

# Le BTS SN nouveau est arrivé

FRANCISCO CAMACHO [1]

*La présence de l'électronique dans tous les secteurs d'activité conduit à l'évolution et à la création de métiers et services. Le BTS Systèmes numériques, qui remplace les BTS SE et Iris, vise à adapter les formations à ces évolutions.*

## Le contexte industriel

L'Europe est sur le podium des leaders dans certains secteurs, en particulier dans l'aéronautique, l'automobile, la téléphonie mobile, et sur la première marche pour les énergies renouvelables – autant de domaines qui intéressent la production européenne d'équipements électroniques, à laquelle la France contribue pleinement [1].

La répartition de la production nationale par secteurs est donnée en [2]. Elle s'est fortement concentrée sur les marchés de l'embarqué, en particulier dans l'automobile, l'aéronautique, la défense et le transport ferroviaire. Le secteur industriel est le plus important producteur, notamment dans les domaines de l'énergie et des automatismes pour l'industrie manufacturière. La spécialisation de la filière électronique française sur les marchés professionnels et l'innovation met l'accent sur l'électronique analogique (interfaces, énergie, capteurs et actionneurs, etc.). Également en croissance, les fonctions de test assurant le degré de qualité et de fiabilité requis dans des environnements plus contraints que ceux des marchés de masse de l'électronique (télécommunications, informatique, audio et vidéo, etc.).

Les techniciens se retrouvent majoritairement dans les fonctions d'exploitation et de support. Dans la filière électronique, ils sont présents dans les achats et surtout dans l'installation, la

maintenance et l'assistance technique. En conception et développement, bien moins nombreux que les ingénieurs, ils interviennent en grande majorité soit en test et mise au point de systèmes, soit en développement, essentiellement sur le design de cartes, soit sur les deux champs en même temps. En production, ils représentent plus des trois quarts des emplois d'intégration d'équipements et systèmes électroniques, et la moitié des emplois de réparation de cartes, de conduite de machines automatisées, de méthodes, industrialisation et procédés.

La poursuite de la diffusion de l'électronique dans de nouveaux secteurs (santé, habitat et énergie, etc.) conduira à l'évolution et à la création de métiers et services. Les savoir-faire électroniques seront nécessaires dans ces nouvelles fonctions qui s'appuieront sur des systèmes de mesure, de contrôle et de régulation électroniques plus évolués faisant intervenir de nouvelles briques technologiques en déve-

## mots-clés

électronique, formation, informatique

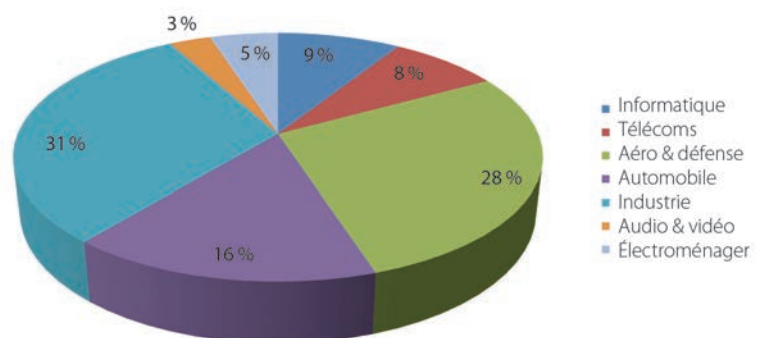
Secteur d'application	Part en 2008
Aéronautique, défense	28 %
Médecine	16 %
Automobile	14 %
Industrie	11 %
Télécommunications	4 %

## 1 La part de la France dans la production européenne d'équipements électroniques

veloppement. Dans certains secteurs, en particulier l'habitat, les métiers de l'installation évolueront ainsi vers des prestations plus évoluées, suivant la tendance constatée dans le domaine de l'installation des réseaux d'information et de communication (nouveaux systèmes d'éclairage, de régulation d'énergie, de sécurité, de santé à domicile, etc.). Les innovations relevant des trois domaines clés de la santé, de la sécurité et de l'environnement seront très certainement le moteur de la croissance de la filière électronique dans les pays développés.

## Le contexte étudiant

Une étude menée en 2013 par l'Inspection générale sur 36 établissements de 15 académies a montré une rela-



## 2 La production française par secteurs

[1] Professeur d'électronique au lycée Jacquard de Paris (75019).

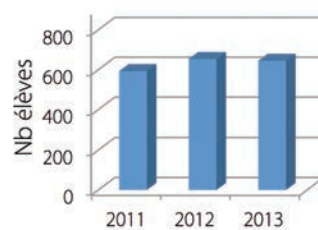
tive stabilité des effectifs en STS SE (Systèmes électroniques) et Iris (Informatique et réseaux pour l'industrie et les services techniques) **3** et une évolution de l'origine des étudiants, notamment une nette augmentation des bacheliers pro SEN (Systèmes électroniques et numériques) en STS SE **4**. Leur proportion dans les établissements étudiés est donnée en **5**.

Au niveau national, le vivier des élèves qui pourraient poursuivre leurs études en STS dédiées à l'électronique et l'informatique est constitué de 18 000 bacheliers S-SI, 29 000 STI2D et 8 500 SEN. La filière du BTS Iris a connu un fort taux de pression, de l'ordre de 2,5 demandes en premier vœu pour une place, et enregistrait un flux moyen de 1 900 étudiants par an ; une fois le brevet en poche, un fort pourcentage d'étudiants poursuivait des études. La filière du BTS SE a quant à elle vécu certaines difficultés de recrutement, avec un flux d'environ 1 500 étudiants par an et un taux de pression proche de 1 ces dernières années. Les effectifs de ce BTS étaient de plus en plus alimentés par des élèves titulaires d'un bac pro SEN, devenus majoritaires – qui, par ailleurs, réussissaient difficilement en Iris.

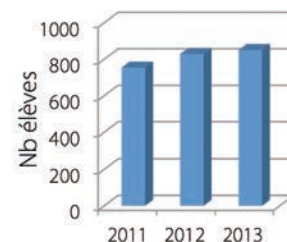
Aujourd'hui, la frontière entre électronique et informatique tend à s'estomper ; c'est pourquoi il devenait indispensable de réformer les BTS Iris et SE. Cette réforme complète l'offre des formations en STS dans le domaine de l'informatique (voir en encadré).

#### La réforme

Les deux BTS SE et Iris fusionnent donc en un seul BTS Systèmes numériques (SN) avec deux options : électronique et communications (EC,

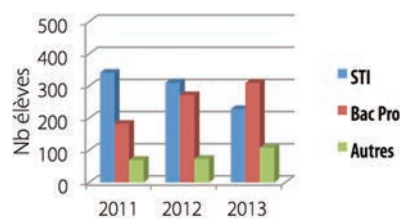


BTS SE

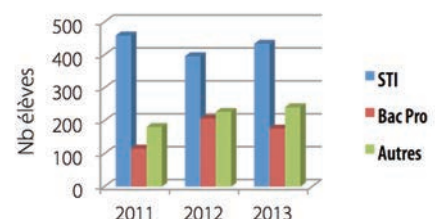


BTS IRIS

#### 3 Les effectifs des STS SE et IRIS dans les établissements étudiés

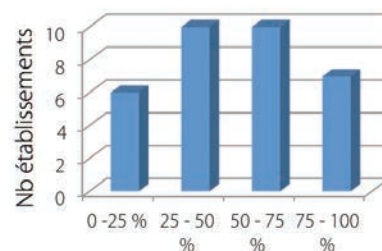


BTS SE

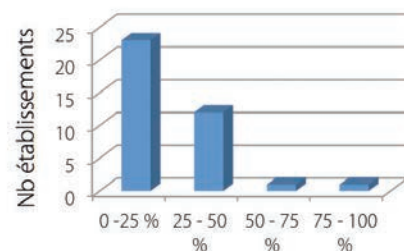


BTS IRIS

#### 4 L'origine des étudiants de STS SE et IRIS des établissements étudiés



BTS SE



BTS IRIS

#### 5 La concentration des bacheliers SEN dans les établissements étudiés

ex-BTS SE), informatique et réseaux (IR, ex-BTS Iris), qui présentent de nombreuses compétences communes. Il s'agit de proposer une formation professionnelle supérieure à haute valeur scientifique ajoutée qui réponde à l'évolution des secteurs de l'électronique et de l'informatique, et de contribuer, par la formation à une culture commune de leurs spécialistes, à favoriser une approche collaborative dans les activités professionnelles.

L'objectif est d'accueillir des bacheliers STI2D ou S-SI, mais également des titulaires d'un bac pro SEN attirés par les métiers de l'informatique, qui se verront proposer un enseignement individualisé (accompagnement personnalisé) ainsi que la possibilité de passer d'une option à l'autre en cours de formation.

Le BTS SN propose une formation originale d'un niveau III universitaire adaptée à la demande des entreprises

## Les secteurs de l'informatique

L'évolution des machines (miniaturisation des composants, vitesse, puissance, consommation) et des réseaux constitue l'objectif de l'informatique. Les transformations touchent aussi bien les matériels que les logiciels, les deux domaines étant liés.

L'informatique couvre quatre secteurs : l'informatique de gestion et de service à l'utilisateur, l'informatique scientifique, l'informatique industrielle et l'informatique du temps réel et de la mobilité.

### L'informatique de gestion et de service à l'utilisateur

Son objet est le développement et l'évolution des logiciels destinés à la gestion de l'entreprise. Les techniciens exercent dans les SSII, les sociétés de conseil, chez les éditeurs de logiciels ou de sites Web. Ils sont également présents dans les grandes entreprises des secteurs de la banque, de l'assurance ou du transport, par exemple. Ils participent au développement des applications destinées à la gestion (comptabilité, paie, finance, commercial, logistique, etc.), paramètrent les spécificités d'applications demandées par un client, assurent la maintenance des réseaux (fiabilité, sécurité), garantissent la fiabilité et la sauvegarde des bases de données, et effectuent les tests de requêtes.

### L'informatique scientifique

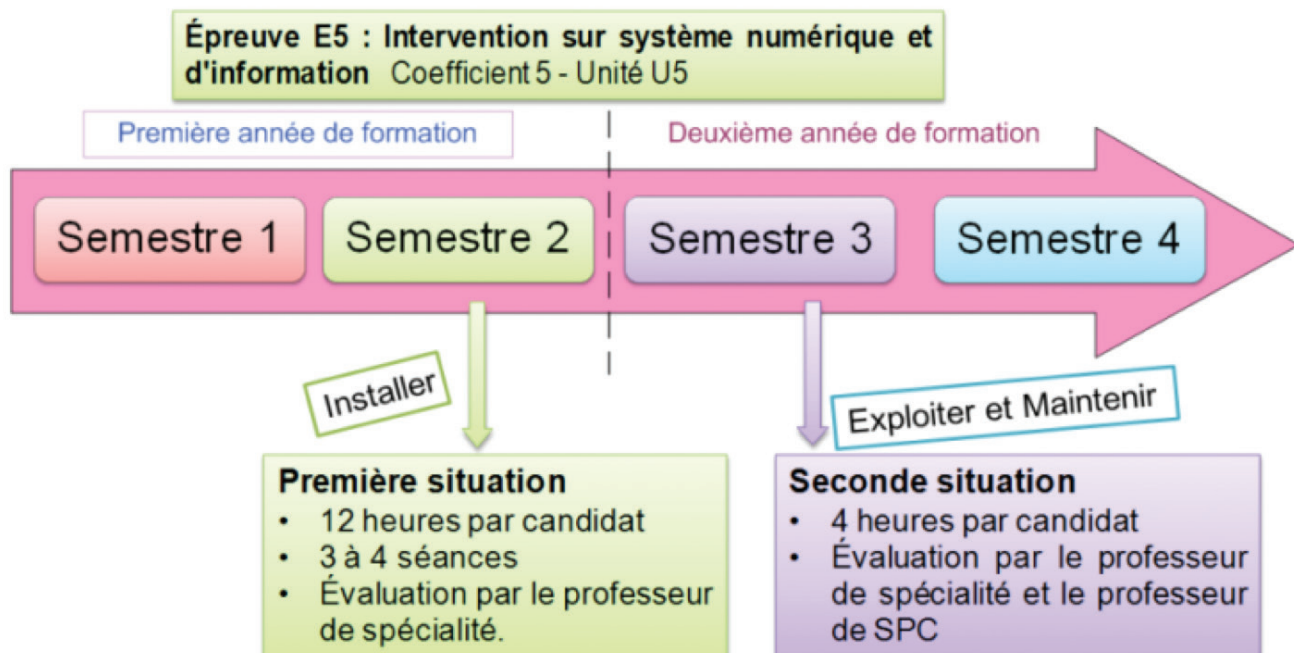
Ses domaines sont le calcul en sciences exactes, la modélisation, les essais, la recherche fondamentale, l'informatique en temps réel. Son champ s'étend maintenant au monde virtuel. La réalité augmentée, superposition du virtuel au réel, si elle est le plus souvent liée à la vue, peut concerner n'importe lequel des cinq sens. Généralement, les techniciens de ce domaine assistent les ingénieurs.

### L'informatique industrielle

Son objet est l'automatisation et le maintien en fonctionnement des réseaux contraints par des exigences de production. Elle nécessite des compétences sur la diversité des architectures, leur sécurisation, les conditions de fonctionnement et la programmation de l'informatique répartie (client/serveur, *cloud computing*). Elle couvre le champ des applications logicielles destinées au pilotage des chaînes et des systèmes de production, et celui de la simulation et des interfaces homme-machine, où elle met l'accent sur le toucher, la vision, la voix et le mouvement, voire le retour d'effort.

### L'informatique du temps réel et de la mobilité

Elle est réservée aux systèmes qui pilotent un processus en incluant des contraintes temporelles, qui doivent délivrer des résultats dans des délais imposés par l'environnement. Elle s'attache à définir et à réaliser la programmation de logiciels intégrés à des produits industriels des domaines des télécommunications, des transports, de l'automobile, de l'aéronautique, etc. Elle s'appuie sur les nouvelles technologies (Internet, communication sans fil et mobilité). L'informatique embarquée (qu'on qualifie parfois d'« enfouie ») en constitue un bon exemple.



L'évaluation se déroule en contrôle en cours de formation (CCF).

Électronique et communications		Informatique et réseaux	
<i>Compétences évaluées lors de la première situation d'évaluation</i>			
C5.1	Préparer la solution et le plan d'action	C5.1	Préparer la solution et le plan d'action
C5.2	Mettre en œuvre une solution matérielle/logicielle en situation	C5.2	Mettre en œuvre une solution matérielle/logicielle en situation
C5.3	Effectuer la recette d'un produit avec le client	C5.3	Effectuer la recette d'un produit avec le client
		C5.4	Installer un système d'exploitation et/ou une bibliothèque logicielle
		C5.5	Installer un dispositif de correction et/ou mise à jour de logiciel
<i>Compétences évaluées lors de la seconde situation d'évaluation</i>			
C6.1	Superviser le fonctionnement d'un produit matériel/logiciel	C6.1	Superviser le fonctionnement d'un produit matériel/logiciel
C6.2	Analyser les comptes rendus d'exploitation	C6.2	Analyser les comptes rendus d'exploitation
C7.1	Diagnostiquer les causes d'un dysfonctionnement	C7.1	Diagnostiquer les causes d'un dysfonctionnement
C7.2	Proposer des corrections ou des améliorations	C7.2	Proposer des corrections ou des améliorations
C7.3	Dépanner une installation matérielle/logicielle	C7.3	Dépanner une installation matérielle/logicielle
C7.4	Assurer la traçabilité	C7.4	Assurer la traçabilité

## 7 Les compétences du domaine C5

ainsi qu'à l'évolution des technologies et des métiers concernés. Le titulaire de ce diplôme sera un professionnel travaillant au sein d'une équipe chargée de concevoir et de finaliser de nouveaux produits et de nouvelles technologies ou de faire évoluer ceux déjà existants. Il pourra étudier la faisabilité de projets et élaborer des propositions techniques et technologiques, concevoir des solutions ou des évolutions technologiques en étudiant les caractéristiques et contraintes du projet, réaliser des tests et essais, analyser les résultats, réduire des écarts entre réalisations et résultats de simulation. Il pourra être amené, dans le cadre de la maintenance, à animer une équipe.

Enfin, la création de ce BTS permet de rééquilibrer la demande de poursuite d'études et les propositions d'emploi dans les entreprises.

### Une nouvelle épreuve d'examen en première année

S'il y a peu de changements dans les épreuves d'enseignement général, l'une des évolutions notables

de l'évaluation concerne l'épreuve d'intervention sur système (E5), qui prendra la forme de contrôles en cours de formation (CCF). Elle se décomposera en deux situations d'évaluation, l'une en fin de première année, au cours du second semestre, l'autre dans le premier semestre de la seconde année 6.

#### La première situation d'évaluation

La première situation d'évaluation a pour objectif d'évaluer l'ensemble des compétences du domaine C5 7, c'est-à-dire la capacité de l'étudiant à réaliser une installation. Placé en situation d'intervention, il devra réaliser l'installation d'un système ou d'un service, répondant à un besoin réel, simple, explicité par un cahier des charges.

Successivement, l'étudiant occupera deux rôles, celui de chef d'équipe et celui de technicien. Il sera confronté à des situations cohérentes et conformes à celles rencontrées dans le milieu professionnel et définies dans le référentiel des activités professionnelles, dans un

contexte le plus authentique possible en termes de contraintes et moyens, délais, règlements et normes, démarche qualité, environnement. Les étudiants agissent par équipes de 3 ou 4. Ils doivent réaliser une commande en se confrontant à tour de rôle aux fonctions de chef d'équipe et de technicien. L'épreuve, d'une durée totale de 12 heures par candidat répartie sur 3 ou 4 séquences, est évaluée par le ou les professeurs de spécialité.

On demandera aux étudiants d'organiser l'intervention, d'en mettre en œuvre les différentes structures matérielles et logicielles en s'appuyant sur les éléments ressources tels que la documentation technique, et d'effectuer la recette de l'installation à partir des essais et/ou mesurages nécessaires.

Les sujets proposés devront préciser, outre la nature des tâches professionnelles à réaliser, les contraintes de l'installation, les ressources et les moyens mis à disposition.

L'épreuve est orale (interrogation directe des candidats par les examinateurs durant les différentes phases de l'intervention) et pratique (mise en œuvre et/ou pose de l'équipement et/ou des services informatiques, essais et mesurages). Les éléments représentatifs des travaux effectués doivent être fournis en réponse au cahier de recette proposé (choix du mode opératoire et des outils, essais...). Il ne peut être question de limiter l'évaluation à la vérification de la pertinence d'éléments inscrits dans un compte rendu !

Les équipements, systèmes ou services auxquels est confronté le candidat ont déjà été mis en œuvre au cours de la formation et sont représentatifs des domaines d'activités suivants :

- Télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques
- Informatique, réseaux et infrastructures
- Multimédia, son et image, radio et télédiffusion
- Mobilité et systèmes embarqués
- Électronique et informatique médicale
- Mesure, instrumentation et micro-systèmes
- Automatique et robotique



Électronique et communications		Informatique et réseaux	
C1.1	Rechercher et structurer des informations techniques	C1.1	Rechercher et structurer des informations techniques
C1.2	Présenter des informations à des interlocuteurs identifiés	C1.2	Présenter des informations à des interlocuteurs identifiés
C1.3	Assister des utilisateurs	C1.3	Assister des utilisateurs
C1.4	S'entretenir d'une problématique professionnelle	C1.4	S'entretenir d'une problématique professionnelle
C1.5	Analyser l'expression d'un besoin client	C1.5	Analyser l'expression d'un besoin client
C1.6	Collecter des données commerciales	C1.6	Collecter des données commerciales

### 8 Les compétences terminales

#### La seconde situation d'évaluation

L'épreuve vise à évaluer la capacité de l'étudiant à exploiter et maintenir une installation, soit l'ensemble des compétences C6, « exploiter », et C7, « maintenir ».

Placé en situation de surveillance et de dépannage d'une installation, il doit, à partir de l'analyse du compte rendu d'exploitation, proposer un scénario de dépannage et le mettre en œuvre. Il est confronté là aussi à des situations cohérentes, conformes à celles rencontrées en milieu professionnel et définies dans le référentiel des activités professionnelles, et dans un contexte le plus authentique possible en termes de contraintes et moyens, délais, règlements et normes, démarche qualité, environnement.

Les étudiants, agissant individuellement, devront réaliser l'ensemble des tâches nécessaires au dépannage de l'installation. L'épreuve, d'une durée de 4 heures, sera évaluée par le ou les professeurs de spécialité accompagnés du professeur de physique-chimie.

Les interventions proposées aux étudiants pour l'examen croisent nécessairement des tâches plus ou moins abordées dans les différentes activités de leur formation. Les équipes veilleront cependant à ce qu'elles soient présentées et organisées pour l'épreuve de telle façon que les sujets soient réellement originaux et spécifiques à cette situation d'évaluation terminale. Les sujets proposés devront préciser, outre la nature des tâches professionnelles à réaliser, leur contexte en termes de contraintes, les ressources et les

moyens mis à disposition. Il est à noter que le candidat met en œuvre une procédure qui doit être préalablement élaborée par l'équipe pédagogique auteur du sujet. Bien entendu, c'est au candidat de définir les modalités de cette procédure, les modes opératoires en particulier, afin de valider les spécifications demandées.

Les équipements, systèmes ou services informatiques auxquels est confronté le candidat ont déjà été mis en œuvre au cours de la formation et sont représentatifs des domaines d'activités énoncés précédemment.

#### La validation des situations d'évaluation

La proposition des deux situations d'évaluation des étudiants est validée par une commission académique ou interacadémique au début du second semestre de la première année. La commission, constituée de professeurs de spécialité et de physique appliquée, étudie les thèmes et les déroulés des deux situations d'évaluation proposées par le centre d'examen, avec deux objectifs : vérifier la cohérence technique des sujets, plus particulièrement de la partie « contrat » de chaque dossier et des ressources techniques ou éléments de description du système qui l'accompagnent ; vérifier la cohérence pédagogique de chaque situation d'évaluation, de la décomposition en tâches à effectuer, en appréciant les difficultés proposées, le temps imparti et l'adéquation avec les compétences visées.

Les épreuves sont orales (interrogation directe des candidats par les examinateurs durant les différentes

phases de l'intervention) et pratiques (dépannage de l'équipement ou du service informatiques, essais, tests de validation et mesure). Les éléments représentatifs des travaux effectués doivent être fournis en réponse au questionnement proposé (choix de la démarche, des outils et du mode opératoire, relevé de mesures, d'essais...). Répétons-le, il ne peut être question de limiter l'évaluation à la vérification de la pertinence des éléments d'un compte rendu.

#### La soutenance du rapport de stage

Le stage de six semaines en milieu professionnel est toujours obligatoire, et donne lieu à un rapport de stage, à soutenir dans le cadre de la sous-épreuve E61 (de l'épreuve professionnelle de synthèse E6), qui a pour objectif de valider l'acquisition des compétences terminales 8.

La soutenance orale du rapport de stage dure 30 minutes. Le jury est composé au minimum de deux enseignants, l'un d'anglais et l'autre d'économie et gestion. En cas d'empêchement, l'enseignant d'économie et gestion peut être remplacé par un professeur de spécialité. L'épreuve est organisée en trois parties :

- Une présentation en anglais du candidat et de son stage, de 5 minutes
- Un entretien en anglais de 15 minutes avec l'examineur
- Un entretien en français de 10 minutes sur une pratique professionnelle que l'étudiant a développée en entreprise

L'entretien en anglais porte sur tous les aspects du stage (sa préparation et sa mise en œuvre, ses objectifs et ses résultats), afin de ne pas limiter l'usage de la langue au vocabulaire de la spécialité ; une réunion de l'ensemble des examinateurs devra permettre d'harmoniser les conditions de déroulement de l'épreuve et de préciser les critères d'évaluation.

La note attribuée par le jury sera affectée de 2 points de coefficient.

Si l'étudiant n'a pas effectué son stage ou s'il ne se présente pas pour la soutenance, l'épreuve E6 ne pourra être validée. ■